

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07065766 A**(43) Date of publication of application: **10 . 03 . 95**

(51) Int. Cl

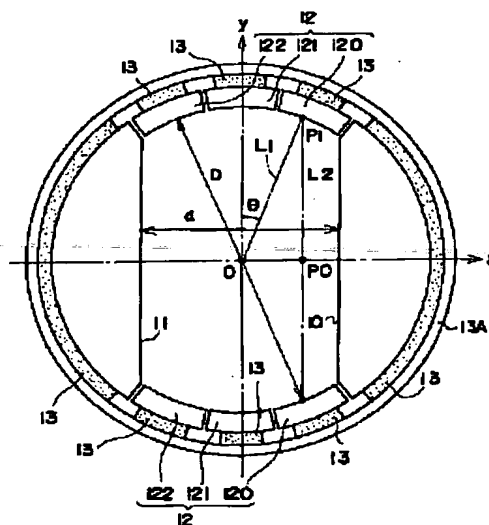
**H01J 37/147**(21) Application number: **05209216**(71) Applicant: **NIKON CORP**(22) Date of filing: **24 . 08 . 93**(72) Inventor: **NAKASUJI MAMORU**(54) **ELECTROSTATIC DEFLECTING SYSTEM**

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To obtain an electrostatic deflecting system which can deflect at a high accuracy in the scope of the level almost the same as a conventional system even though the ratio of the width to the interval of parallel electrodes is small, and can realize a space saving.

**CONSTITUTION:** At the clearances on both ends of a pair of parallel electrodes 10 and 11, a correcting electrode 12 to correct an equipotential line at the above both ends in the direction parallel to 1 the pair of parallel electrodes is provided. The correcting electrode 12 has plural electrodes 120, 121, and 122, divided from one side to the other side of the pair of parallel electrodes 10 and 11, and the divided electrodes 120, 121, 122 are composed to allow to apply different voltages each other. The divided electrodes 120, 121, and 122 are provided to compose a part of a cylindrical electrode which has the same axis as the center position of the clearances of the pair of parallel electrodes 10 and 11.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-65766

(43) 公開日 平成7年(1995)3月10日

(51) Int.Cl.<sup>°</sup>

H 0 1 J 37/147

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-209216

(22) 出願日 平成5年(1993)8月24日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 中筋 謙

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

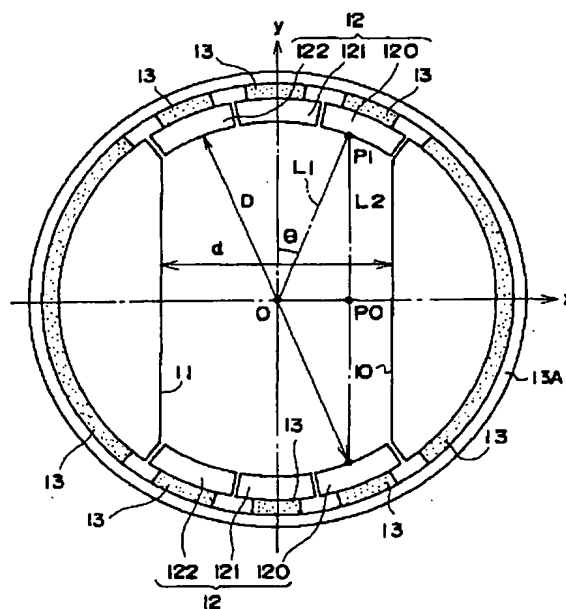
(74) 代理人 弁理士 永井 冬紀

(54) 【発明の名称】 静電偏向器

(57) 【要約】

【目的】 平行電極の間隔に対する幅の比が小さくても従来と同程度の範囲で高精度の偏向が可能で、省スペースを実現できる静電偏向器を提供する。

【構成】 一对の平行電極10, 11の両端部の間隙に、当該両端部での等電位線を一对の平行電極10, 11と平行な方向に向けて補正する補正電極12を配置する。補正電極12は、一对の平行電極10, 11の一方から他方へ向けて複数の電極部120, 121, 122に分割して設け、分割された各電極部120, 121, 122に互いに異なる電圧を印加可能とすることで構成する。分割された電極部120, 121, 122は、一对の平行電極10, 11の間隙の中心位置Oと同軸の円筒電極の一部を構成するように設ける。



10, 11 : 平行電極

12 : 補正電極

120, 121, 122 : 補正電極の電極部

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の平行電極間に電位差を生じさせて荷電粒子線を偏向する静電偏向器において、前記一対の平行電極の両端部の間隙に、当該両端部での等電位線を前記一対の平行電極と平行な方向に向けて補正する補正電極を配置したことを特徴とする静電偏向器。

【請求項2】 前記補正電極は前記一対の平行電極の一方から他方へ向けて複数の電極部に分割され、分割された各電極部には互いに異なる電圧が印加可能とされていることを特徴とする請求項1記載の静電偏向器。

【請求項3】 前記電極部は、前記一対の平行電極の間隙の中心位置と同軸の円筒電極の一部を構成するように設けられていることを特徴とする請求項2記載の静電偏向器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、荷電粒子線を偏向させる静電偏向器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子ビーム露光装置等に用いられる静電偏向器としては、平行に配置した一対の平板電極間に電位差を生じさせて平板電極の並び方向へ荷電粒子線を偏向させるいわゆる平行電極型のものと、円筒状に配置された8つの電極にそれぞれ異なる電圧を印加してその電位差により所望の方向へ荷電粒子線を偏向させるいわゆる8極子型のものとが知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、8極子型の静電偏向器は対向する電極間の距離が大きいため、所定の電位差を生じさせるには大きい偏向電圧が必要となる。また、偏向器の中心位置から電極間の内径の47%の円内でしか高精度の偏向ができず、その外側に無駄スペースが生じる問題がある。一方、平行電極型のものは、平行電極間の距離が8極子型のものより小さいのでより小さい偏向電圧で所定の電位差を生じさせることができるものの、図3に示すように電極1、2の間隔dに対する電極1、2の幅Wの比 $W/d$ が小さいと電極1、2の両端部で等電位線Eが広がり、電極1、2の中心側でしか高精度の偏向ができなくなる。このため、電極1、2の幅Wを十分に大きくする必要が生じ、偏向器をレンズの内部に配置する場合等に問題がある。

【0004】本発明の目的は、平行電極の間隔に対する幅の比が小さくても従来と同程度の範囲で高精度の偏向が可能で、比較的小さい口径のレンズ内部にも設けることができる静電偏向器を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】一実施例を示す図1に対応付けて説明すると、本発明は、一対の平行電極10、11間に電位差を生じさせて荷電粒子線を偏向する静電

偏向器に適用される。そして、一対の平行電極10、11の両端部の間隙に、当該両端部での等電位線を一対の平行電極10、11と平行な方向に向けて補正する補正電極12を配置することにより上述した目的を達成する。補正電極12は、例えば一対の平行電極10、11の一方から他方へ向けて複数の電極部120、121、122に分割して設け、分割された各電極部120、121、122に互いに異なる電圧を印加可能とすることで構成できる。この場合、分割された電極部120、121、122は、一対の平行電極10、11の間隙の中心位置Oと同軸の円筒電極の一部を構成するように設けるとよい。

## 【0006】

【作用】一対の平行電極10、11の中央部では平行電極10、11と平行に等電位線が延び、平行電極10、11間の電位差に応じた偏向が行なわれる。平行電極10、11の両端部では、補正電極12により等電位線が平行電極10、11と平行な方向に向けて補正され、平行電極10、11の中央部の比較的広い領域で正確な偏向が可能となる。

【0007】なお、本発明の構成を説明する上記課題を解決するための手段と作用の項では、本発明を分かり易くするために実施例の図を用いたが、これにより本発明が実施例に限定されるものではない。

## 【0008】

【実施例】以下、図1を参照して本発明の一実施例を説明する。図1に示すように、本実施例では一対の平行電極10、11の両端部の間隙に、3つの電極部120、121、122で構成される補正電極12が配置されている。電極部120～122は平行電極10、11の間隙の中心位置Oと同軸の円筒電極の一部を構成するように配設され、電極部120～122への印加電圧は互いに独立して調整可能とされている。中心位置Oは例えば電子ビーム露光装置の電子銃の光軸と一致せしめられる。以下では便宜的に中心位置Oを光軸Oと呼ぶ。なお、図において13は平行電極10、11および補正電極12を支持する絶縁体、13Aは電極10、11、12を支持する金属製の円筒である。

【0009】以上の静電偏向器により荷電粒子線をx軸方向へ偏向するには、平行電極10に $+aV$ （ボルト）、平行電極11に $-aV$ 、電極部121に0V、電極部120には $(a \cdot D/d) \cdot \sin \theta V$ 、電極部122には $-(a \cdot D/d) \cdot \sin \theta V$ の電圧をそれぞれ印加する。ここで $\theta$ は電極部120、122の内周面の中心P1と光軸Oとを結ぶ線L1が平行電極10、11と平行な方向に対してなす角度、dは平行電極10、11の間隔、Dは電極部120～122の内径である。

【0010】図1において光軸Oを原点とし、平行電極10、11と平行な方向にy軸、これと直交する方向にx軸をおいたとき、電極部120の内周面の中心P1か

3

らy方向に伸した線L2とx軸との交点P0のx座標は、 $(D/2) \cdot \sin \theta$ である。一方、平行電極10, 11の電位勾配が一定のとき、点P0の電位は平行電極10, 11間の電位勾配 $(2a/d) \times P0$ のx座標であるから、

$$【数1】 (2a/d) \times (D/2) \cdot \sin \theta = (a \cdot D/d) \cdot \sin \theta$$

である。

【0011】平行電極10, 11の両端部での等電位線を平行電極10, 11の中央部と等しくするには、点P0の電位と点P1での電位とが等しくなればよいから、電極部120に $(a \cdot D/d) \cdot \sin \theta$  Vを印加すればよいことになる。これにより、電極部122の近傍での等電位線が平行電極10, 11と平行な方向に補正され、平行電極10, 11の中央部と同様に高精度の偏向が可能となる。電極部122側については電圧の正負が変化する以外はすべて同じである。

【0012】本実施例では、平行電極10, 11の間隔dが、電極部120～122と同一の内径Dにて8極子型の偏向器を構成した場合の電極間の距離（内径Dに等しい）と比べてほぼ半分程度まで小さくなるので、偏向感度を2倍程度に向上させることができる。

【0013】なお、実施例では補正電極12を3つの電極部120～122に分割したが、補正電極12の分割数が多いほど平行電極10, 11の両端部での電位を細かく補正できる。ただし、分割数が多いほど電圧制御が煩雑になるので、実用上は3分割で十分と考えられる。なお、2分割でも電位の補正は可能である。

【0014】実施例では電極部120～122を円筒電

4

極状に構成したので、電極部120～122同士の間隔が小さくなり、補正電極12による電位の補正効果が及ばない領域を最小限に圧縮できる。ただし、本発明は円筒電極状の例に限らず、例えば図2に示すように平板状の電極部140～142を平行電極10, 11の並ぶ方向へ連設した補正電極14に代えてもよい。図2の例でも実施例と同様に電極部141～0 V、電極部140, 142にはその中心位置P1での電位が平行電極10, 11の中央部での点P0の電位と等しくなるような電圧を印加する。

【0015】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、補正電極により一对の平行電極の両端部での等電位線が平行電極と平行な方向に向けて補正され、平行電極の両端部でも正確な偏向が可能となるため、平行電極の間隔に対する幅の比が小さくても従来と同程度の範囲で高精度の偏向が可能で、内径の小さいレンズ内部への配置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の電極の配置を示す平面図。

【図2】図1の変形例を示す図。

【図3】平行電極型の静電偏向器の問題点を説明するための図。

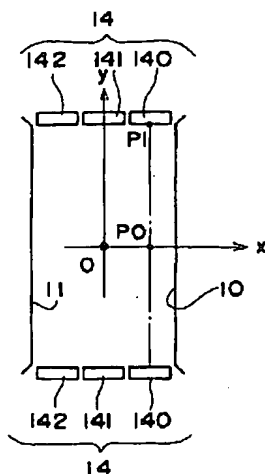
【符号の説明】

10, 11 平行電極

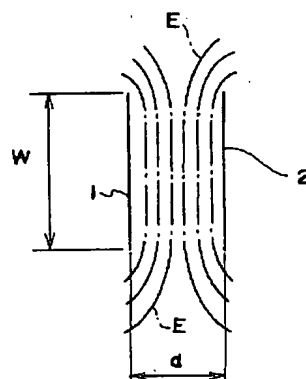
12, 14 補正電極

120, 121, 122, 140, 141, 142 電極部

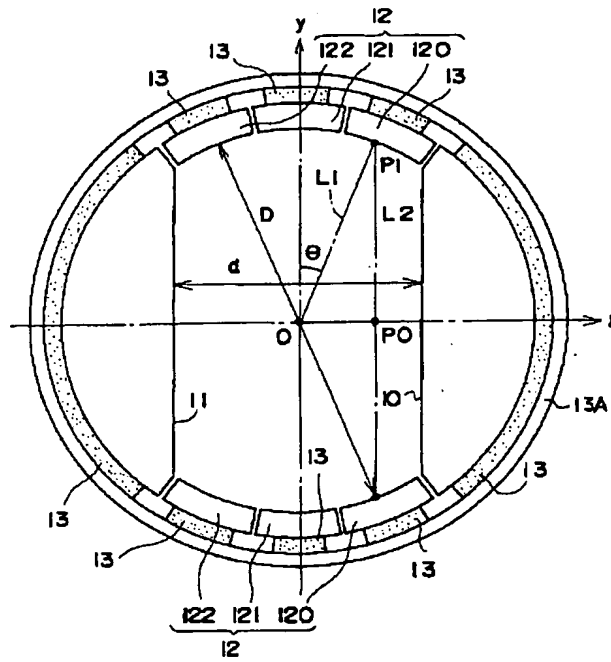
【図2】



【図3】



【図1】



10, 11 : 平行電極

12 : 補正電極

120, 121, 122 : 補正電極の電極部